

## Arborização de pastagem de braquiária com leguminosas no Município de Porto Velho, Rondônia

Ana Karina Dias Salman<sup>1</sup>

Michelliny de Matos Bentes-Gama<sup>2</sup>

Márcia Valéria Brito Cavalcante<sup>3</sup>

João Paulo Guimarães Soares<sup>4</sup>

Janaína Ribeiro da Costa<sup>5</sup>

Giovana Fiorela Zamora López<sup>6</sup>

As pastagens cultivadas tiveram uma grande expansão no Brasil durante as décadas de 70 e 80, principalmente com o lançamento de espécies de gramíneas do gênero *Brachiaria*. Em Rondônia, essas pastagens são a base da pecuária bovina tanto de corte quanto de leite. Como na maioria das vezes essas pastagens são formadas em solos de baixa fertilidade natural e não são manejadas adequadamente, é comum que essas áreas apresentem-se degradadas alguns anos após o seu estabelecimento.

Atualmente, a degradação de pastagens é um dos maiores problemas enfrentados pela pecuária brasileira. Estima-se que na Amazônia e no Brasil Central, metade das pastagens cultivadas, cerca de 50 milhões de hectares, estejam degradadas ou em processo de degradação. Esse processo de degradação pode ser definido como sendo a redução da capacidade de suporte da pastagem causada por fatores de origem antrópica ou natural (DIAS-FILHO, 2005). Na maioria dos solos da América Latina, a disponibilidade de fósforo na camada superficial do solo é naturalmente baixa e não atende ao alto requerimento das gramíneas normalmente cultivadas, sem contar a competição exercida por plantas invasoras, entre outros fatores associados (LÉON e HAMMOND, 1985).

Uma das estratégias para solucionar este problema tem sido a promoção do acúmulo de biomassa no solo. As espécies leguminosas são comprovadamente as mais indicadas para a recuperação de áreas alteradas porque aumentam o aporte de nitrogênio e colaboram para a redução de perdas de solo por processos erosivos. A incorporação de nutriente ao sistema solo-pastagem por meio da biomassa das árvores é maior no caso de leguminosas arbóreas devido à capacidade das mesmas de fixar o nitrogênio do ar atmosférico (CASTRO et al., 1997).

A implantação de sistemas silvipastoris (SSP), uma das modalidades dos sistemas agroflorestais (SAF's), é considerada como uma forma de recuperar a biodiversidade funcional em agroecossistemas (ALTIERI, 1999). A integração de árvores, pastagem e animais pode promover o uso sustentável da terra, ao aliar a capacidade do componente arbóreo, de proteger o solo e melhorar a sua fertilidade à capacidade das pastagens e das gramíneas, de facilitar o controle de erosão do solo e o acúmulo de matéria orgânica. A presença de árvores nas pastagens, normalmente, gera impactos ambientais favoráveis principalmente por criar condições climáticas adequadas aos animais. Os bovinos, principalmente os de aptidão leiteira, são muito sensíveis às altas temperaturas a ponto de terem seus

<sup>1</sup> Zootecnista, D.Sc. em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, aksalman@cpafro.embrapa.br

<sup>2</sup> Engenheira Florestal, D.Sc., em Ciência florestal, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, mbgama@cpafro.embrapa.br

<sup>3</sup> Bióloga, valeriacavalcante\_bio@hotmail.com

<sup>4</sup> Zootecnista, D.Sc., pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, jpsoares@cnpab.embrapa.br

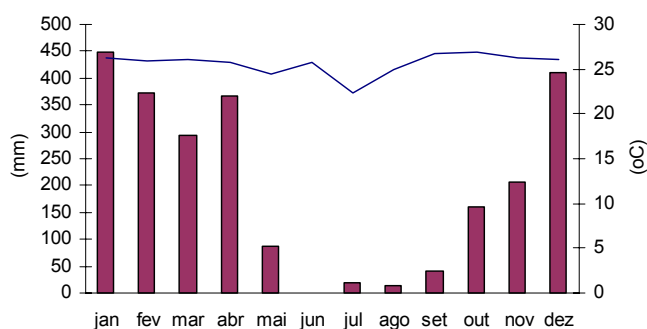
<sup>5</sup> Engenheira Agrônoma, D.Sc., pesquisadora da Embrapa Agrobiologia, janaina@cnpab.embrapa.br

<sup>6</sup> Graduanda de Engenharia Florestal da Faculdade de Ciências Humanas, Exatas e Letras de Rondônia - FARO, estagiária da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO.

desempenhos produtivos prejudicados em condições de clima adverso. As altas temperaturas e a intensa insolação nas vacas leiteiras provocam redução no tempo de pastejo durante o dia e, conseqüentemente, prejudicam o consumo voluntário (PUPO, 1995). O principal objetivo da arborização de pastagens cultivadas é o manejo adequado dos recursos que podem ser potencializados pelas árvores, de modo a se obter benefícios para sistemas pecuários baseados em pastagens.

Este estudo visou avaliar a arborização de pastagem formada com braquiária utilizando duas espécies de leguminosas, *Leucaena leucocephala* e *Samanea saman*, por meio do acompanhamento do crescimento das árvores na pastagem e da produção e composição química do capim em duas subáreas com diferenças na fertilidade do solo e em duas épocas do ano (águas e seca).

As avaliações foram realizadas no campo experimental da Embrapa Rondônia, localizado no Município de Porto Velho, de fevereiro a outubro de 2006. O solo da área é um latossolo amarelo de textura argilosa. O clima é tropical úmido do tipo Am com precipitação anual entre 2.000 e 2.500 mm e estação seca bem definida (junho a setembro). A temperatura média anual é de 24,9 °C e a umidade relativa do ar é em torno de 89%. Na Fig. 1 são apresentados os dados de precipitação pluviométrica (mm) e temperatura média (°C) no Município de Porto Velho-RO no ano em que o estudo foi realizado.



**Fig. 1.** Precipitação pluviométrica (mm) e temperatura diária média (°C) no município de Porto Velho-RO no ano de 2006.  
Fonte: Dados da pesquisa.

Em outubro de 2004 foram introduzidas 265 plantas de árvores leguminosas, 87 de porte arbóreo (*Samanea saman*) e 178 de porte arbustivo (*Leucaena leucocephala*), em uma área de aproximadamente 2,4 ha de pastagem formada há mais de dez anos com capins do gênero *Brachiaria*, sendo aproximadamente 80% da área ocupada com *Brachiaria humidicola* (Quicuí-da-Amazônia) e o restante com *Brachiaria brizantha* (Capim Marandu ou Brizantão).

A quebra da dormência das sementes de ambas as espécies foi realizada com a imersão das mesmas

em água aquecida a 80°C por 5 minutos. As mudas foram preparadas em sacolas plásticas pretas com capacidade de 1kg. O substrato foi preparado misturando-se 25 m<sup>3</sup> de solo arenoso com 0,25 m<sup>3</sup> de fosfato de rocha, 1 kg de sulfato de potássio e 50 g de FTE. As mudas foram mantidas em viveiro telado com aproximadamente 5% de sombreamento até atingirem 30 cm de altura (SALVIANO, 1993), quando então foram plantadas em curvas de nível com espaçamento de 6 m entre árvores e de 8 m entre linhas. O solo da área experimental não foi submetido à correção de acidez e fertilidade tanto por ocasião do plantio quanto no pós-plantio. A partir do resultado da análise química do solo obtida de amostras (uma composta de 10 amostras simples) retiradas com trado holandês da camada 0-20 cm, a área experimental foi dividida em duas considerando o teor de alumínio: área 1- baixo alumínio e área 2- alto alumínio. O resultado da análise química do solo encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Análise química do solo nas áreas 1 e 2 da pastagem de *Brachiaria*.

Área	pH água	P (mg/dm <sup>3</sup> )	Mmolc/dm <sup>3</sup>				MO		V
			K	Ca	Mg	H + Al	Al	(g/kg)	
1	5,2	2	1,7	8,5	6,3	170,0	1,0	35,6	9
2	5,0	4	1,9	12,2	7,8	100,7	8,4	21,8	18

Fonte: Dados da pesquisa.

Desde a inclusão das árvores, a área permaneceu vedada aos animais. A amostragem da pastagem foi realizada dois meses após seu rebaixamento até 10 cm de altura por meio de roçadeira mecânica. As amostras do capim foram colhidas pelo método de amostragem aleatória lançando-se 10 vezes um quadrado de ferro (1 m<sup>2</sup>). Todo o capim encontrado dentro da área do quadrado foi cortado rente ao solo com cutelo e pesado em balança eletrônica de precisão. Em seguida retirou-se subamostras de aproximadamente 500 g que foram secas em estufa a 65 °C até atingirem peso constante e moídas em moinho de faca com peneira de 1 mm para posterior análise laboratorial.

A altura total (m) e altura até a primeira bifurcação (m) das árvores de *Samanea saman* e de *Leucaena leucocephala* foram medidas utilizando-se uma régua graduada e o diâmetro do caule (mm) foi medido utilizando-se um paquímetro.

As análises das características químicas do solo e do capim foram realizadas no Laboratório de Solos e Plantas da Embrapa Rondônia. O valor do pH nas amostras de solo foi medido em peagâmetro digital. As análises para determinação das concentrações de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e alumínio (Al), bem como os cálculos para estimar o teor de matéria orgânica (MO) e a saturação de bases trocáveis (V) foram realizados de acordo com Embrapa (1999).

As amostras de capim foram analisadas para teor de matéria seca (MS) em estufa de circulação forçada de ar a 105°C, nitrogênio (N) total determinado pelo método microkjeldahl e proteína bruta (PB) estimada multiplicando-se o teor de N total pelo fator 6,25 (CAMPOS et al., 2004). Por digestão nitroperclórica, obteve-se o extrato onde foi feita a estimativa de concentração de potássio (K) por fotômetro de chama e de fósforo (P) por colorimetria, conforme descrito por Malavolta et al. (1997).

O experimento foi avaliado conforme um delineamento inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com diferentes números de repetições por tratamentos. Os tratamentos das parcelas consistiram das duas subáreas da pastagem e os tratamentos das subparcelas foram os períodos de coleta dos dados: águas (fevereiro de 2006) e seca (outubro de 2006). Avaliaram-se como variáveis o acúmulo de matéria seca da pastagem, a porcentagem de proteína bruta e os teores médios de fósforo e de potássio da pastagem e, também, o diâmetro do caule, a altura total e a altura até a primeira bifurcação das árvores de samanea e de leucena. As médias entre os tratamentos para cada uma destas variáveis foram comparadas por meio do teste t utilizando o programa SISVAR v.4.0 (FERREIRA, 2000).

## Resultados e discussão

Pela análise química do solo coletado nas duas áreas da pastagem (Tabela 1), verifica-se que os mesmos não se diferenciaram com relação ao pH, o qual foi classificado com fortemente ácido, e que nas duas áreas os teores de P e de Ca + Mg foram baixos; porém, verificou-se que o teor de Al na área 1 estava baixo ( $<3,0 \text{ mmolc/dm}^3$ ) e na Área 2 estava alto ( $>3,0 \text{ mmolc/dm}^3$ ). A maior saturação por Al no solo da área 2 em relação ao solo da área 1 deve-se, provavelmente, aos diferentes teores de matéria orgânica (Tabela 1), visto que a mesma atua na complexação do alumínio (MIYAZAWA et al., 2000).

Apesar das diferenças encontradas nos teores de Al e de MO do solo, o acúmulo de MS do capim, nos dois períodos do ano, não diferiu entre as duas áreas (Tabela 2). Todavia, o acúmulo médio de MS do capim foi de 4,6 t/ha no período das águas e no seco foi de 1,3 t/ha, o que representou 28% da produção do período das águas. Em Rondônia, foram relatados acúmulos de 11 e 5 t/ha de MS de *Brachiaria humidicola* nas estações chuvosa e seca, respectivamente (COSTA, 2006). Essa sazonalidade de produção ao longo do ano é comum entre as espécies de gramíneas tropicais, porém, a menor produção observada em relação às registradas na

literatura provavelmente está relacionada com as limitações de fertilidade do solo (Tabela 1), decorrentes das características intrínsecas do solo e da ausência de adubação para reposição de nutrientes desde a implantação da pastagem.

Com respeito à composição química do capim (Tabela 2), somente o teor de proteína bruta (PB) no período da seca foi maior nas amostras retiradas na área 1 (7,4% de PB) em relação àquelas da área 2 (5,3% de PB), os demais nutrientes não diferiram entre os tratamentos tanto no período da seca quanto no período das águas.

Avaliando a influência de árvores leguminosas e não-leguminosas sobre as forrageiras que cresciam sob suas copas, Daccarett e Blydenstein (1968) verificaram maior conteúdo de N total no solo sob as árvores leguminosas, o que se refletia no teor de proteína das forrageiras. Resultados semelhantes foram obtidos por Belsky (1992), no Quênia, por East e Felker (1993), no Texas, e por Carvalho et al. (1994), em Minas Gerais.

**Tabela 2.** Acúmulo médio de matéria seca (MS) e teores de proteína bruta (PB), fósforo (P) e potássio (K) na pastagem de *Brachiaria* sp sob diferentes condições de fertilidade de solo nos períodos das águas (fevereiro de 2006) e de seca (outubro de 2006) em Porto Velho, RO.

Período	MS (kg/ha)		PB (%)		P (g/kg)		K (g/kg)	
	Seca	Águas	Seca	Águas	Seca	Águas	Seca	Águas
Área 1	1265,4	4414,0	7,4a	6,1	1,16	0,90	9,8	19,0
Área 2	1282,6	4722,1	5,3b	6,2	1,06	0,86	11,1	15,2

Área 1. Solo com elevado teor de alumínio e área 2. Solo com menor teor de alumínio.

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste t ( $P < 0,05$ ). O teste t foi aplicado para comparar as áreas para cada um dos períodos avaliados.

Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação ao crescimento das árvores (Tabela 3), verificou-se que tanto a *Leucaena leucocephala* quanto a *Samanea saman* cresceram significativamente mais rápido na área 1 da pastagem do que na área 2, sendo que entre o período chuvoso e seco não houve diferença estatística.

**Tabela 3.** Diâmetro do caule, altura até a primeira bifurcação e altura total das árvores de *Samanea* nas subáreas da pastagem medidas nos períodos das águas (fevereiro de 2006) e da seca (outubro de 2006).

Período	Diâmetro (mm)		Altura da bifurcação (m)		Altura total (m)	
	Seca	Águas	Seca	Águas	Seca	Águas
Área 1	27,99a	29,35a	0,96a	0,51a	2,60a	2,03a
Área 2	10,47b	16,63b	0,67b	0,39a	1,60b	1,32b

Área 1. Solo com elevado teor de alumínio e área 2. Solo com menor teor de alumínio.

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste t ( $P < 0,05$ ). O teste t foi aplicado para comparar as áreas para cada um dos períodos avaliados.

Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 4.** Diâmetro do caule, altura da bifurcação e altura total das árvores de *Leucaena* entre as subáreas alta e baixa da pastagem, colhidos nos períodos das águas (fevereiro de 2006) e da seca (outubro de 2006). Médias provenientes das duas subáreas (1 e 2) combinadas com números diferentes de repetições entre os períodos.

Sub-área/ período	Diâmetro (mm)		Altura da bifurcação (m)		Altura total (m)	
	Seca	Águas	Seca	Águas	Seca	Águas
Área 1	36,99a	29,27a	0,59a	0,77a	3,13a	2,72a
Área 2	4,51b	8,46b	0,52a	0,36b	1,11b	1,01b

Área 1. Solo com elevado teor de alumínio e Área 2. Solo com menor teor de alumínio.

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste t ( $P < 0,05$ ). O teste t foi aplicado para comparar as áreas para cada um dos períodos avaliados.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na primeira avaliação (fevereiro de 2006) verificou-se que havia apenas 217 árvores presentes na pastagem, esse número representa um índice de árvores a mais na área de 5,34%. Com relação a outubro de 2006, verificou-se um número total de 230 árvores presentes na pastagem, representando um aumento de 5,99% de árvores na pastagem.

A leguminosa que apresentou maior altura total (6,25 m) foi uma representante da espécie *Leucaena leucocephala*, localizada na área 1 da pastagem. A mesma espécie apresentou o menor desenvolvimento de altura ao ser avaliada (0,8 m), porém localizada na área 2.

A diferença nos teores de Al entre os solos das áreas 1 e 2 pode ter afetado o desenvolvimento inicial das árvores, já que ambas as espécies cresceram mais rápido na área 1. Em menos de um ano e meio após o plantio as árvores da área 1 já apresentavam a altura mínima permitida para entrada dos animais (Tabela 3). Segundo Costa et al. (2001), a leucena em áreas formadas para banco de proteína pode ser consumida pelos animais quando atinge a altura de 1,0 a 1,5 e rebaixada até a altura de 50 a 70 cm, sem comprometer sua sobrevivência.

De acordo com Costa (2006b), a leucena não cresce bem em solos ácidos com altos teores de alumínio e, geralmente, deficientes em cálcio, magnésio, molibdênio e zinco. Por isso, o plantio deve ser feito em solos férteis ou fertilizados, em que o pH esteja acima de 6. Para solos ácidos recomenda-se, além da correção da acidez com 2 a 4 t/ha de calcário dolomítico (PRNT = 100%), a aplicação de 80 a 120 kg de  $P_2O_5$ /ha.

## Conclusão

Níveis elevados de alumínio no solo (acima de 3 mmolc/dm<sup>3</sup>) limitam o crescimento de árvores leguminosas das espécies *Samanea saman* e

*Leucaena leucocephala*, embora a produção de forragem de capim braquiária não seja influenciada, demonstrando que na implantação de sistemas silvipastoris o planejamento de adubação deve considerar as diferenças de exigência nutricional entre árvores e gramíneas.

## Referências

ALTIERI, M. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 74, p.19-31, 1999.

CASTRO, C.R.T.; LEITE, H.G.; COUTO, L. Sistemas silvipastoris no Brasil: potencialidade e entraves. *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v. 20, n. 1, p. 575-582, 1996.

COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G. de A.; OLIVEIRA, J.R. da C. *Produção de forragem de Brachiaria brizantha cv. Marandu em sistema silvipastoril*. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 3 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico, 278).

COSTA, N.L. *Produtividade de pastagens de Brachiaria humidicola na Amazônia*. Dez/2006). Disponível em: <<http://www.clicnews.com.br/agropecuaria/view.htm?id=54995>>. Acesso em 04 abr. 2007.

COSTA, N.L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G.A. *Manejo de pastagens de Brachiaria brizantha cv. Marandu em Rondônia*. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2001. 2 p. (Embrapa Rondônia. Recomendações técnicas, 33).

DIAS-FILHO, M.B. *Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação*. 2. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 173 p.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. *Programa e resumos...* São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

LÉON, L.A.; HAMMOND, L.L. Phosphorus limitations and management considerations. In: COCHRANE, T.T.; SÁNCHEZ, L.G.; AZEVEDO, L.G. de; PORRAS, J.A.; GARVER, C.L. (Ed.). *Land in Tropical America*. Cali: CIAT, 1985. p. 105-110.

MIYAZAWA, M.; PAVAN, M.A.; FRANCHINI, J.C. Neutralização da acidez do perfil do solo por resíduos vegetais. *Informações Agrônomicas*, Piracicaba, v. 92, p. 1-8, 2000. (Encarte técnico).

PUPO, N.I.H. *Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação e utilização*. Campinas: Instituto de Ensino Agrícola, 1995. p. 36-38.

RIBASKI, J.; INOUE, M.T.; LIMA FILHO, J.M.P. Influência da algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.)Dc.) sobre alguns parâmetros ecofisiológicos e seus efeitos na qualidade de uma pastagem de capim-búffel (*Cenchrus ciliaris* L.), na região semi-árida do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém. *Resumos expandidos...* Belém: Embrapa-CPATU, 1998. p. 219-220.

SALVIANO, L. M. C. *Leucena: fonte de proteínas para os rebanhos*. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1983. 16 p. (Embrapa-CPATSA. Circular técnica, 11).

WILD, D.W.M.; WILSON, J.R.; STÜR, W.W.; SHELTON, H.M. Shading increases yield of nitrogen-limited tropical grasses. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Rockhampton. *Proceedings...* Rockhampton, 1993. v. 3, p. 2060-2062.



**Comunicado  
Técnico, 334**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Rondônia  
BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406,  
CEP 78900-970, Porto velho, RO.  
Fone: (69)3901-2510, 3225-9387  
Telefax: (69)3222-0409  
[www.cpafro.embrapa.br](http://www.cpafro.embrapa.br)

**1ª edição**

1ª impressão (2008): 100 exemplares

**Comitê de  
Publicações**

**Presidente:** *Cléberson de Freitas Fernandes*  
**Secretária:** *Marly de Souza Medeiros*  
**Membros:** *Abadio Hermes Vieira*  
*André Rostand Ramalho*  
*Luciana Gatto Brito*  
*Michelliny de Matos Bentes-Gama*  
*Vânia Beatriz Vasconcelos de Oliveira*

**Expediente**

**Normalização:** *Daniela Maciel*  
**Revisão de texto:** *Wilma Inês de França Araújo*  
**Editoração eletrônica:** *Marly de Souza Medeiros*